



---

## **LAGOAS COSTEIRAS: ESTUDO TEÓRICO SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS**

**Autores: FABRÍCIO DE OLIVEIRA MOTÉ**

[briciooliveira@hotmail.com](mailto:briciooliveira@hotmail.com)

**JULIANA AZEVEDO MARQUES**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – ILHA DO FUNDÃO / RIO DE JANEIRO**

**Palavras - Chave: LAGOAS COSTEIRAS, DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E  
POLUIÇÃO.**

**Eixo Temático: 3) GEOMORFOLOGIA COSTEIRA**

### **1) INTRODUÇÃO**

O Brasil tem mais de 80% de sua população concentrada nas áreas urbanas (IBGE, 2001). Nas cidades habitam aproximadamente 137,69 milhões de pessoas, ou seja, 81,2% de uma população total de 169.544.443.

O processo de urbanização no Brasil têm gerado um grande problema pois o crescimento acelerado das cidades não foi acompanhado por investimentos públicos em infra-estrutura acarretando processos de degradação ambiental.

Este trabalho terá como enfoque a poluição hídrica de lagoas costeiras ocasionada pelo despejo indiscriminado de esgotos domésticos e industriais gerados pelo acelerado processo de crescimento populacional e industrialização.

### **2) OBJETIVOS**

O principal objetivo deste trabalho é caracterizar, de acordo com um levantamento bibliográfico, os diferentes tipos de poluentes em lagoas costeiras, provocados principalmente



=====

pelo lançamento indiscriminado de esgotos domésticos e detritos industriais, resultantes de um acelerado crescimento da urbanização e do grande processo de explosão industrial.

### 3) CONCEITUAÇÃO DE MEIO AMBIENTE

A Lei Federal nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, trouxe para o âmbito do Direito a devida amplitude de conceito sobre meio ambiente, em seu art. 3º, inciso I:

“Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I – meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;”

A opinião de Custódio (1993) ao citar Machado (1982) (Custódio, 1993 e Machado, 1982. In : Guerra, A. J. T & Cunha, S. B., de 2001) :“Trata –se de ampla definição legal, pois atinge ‘tudo aquilo que permite a vida, que a abriga e rege’, abrangendo ‘as comunidades, os ecossistemas e a biosfera’.

Quanto à abrangência da noção de meio ambiente, Custódio (1993) (Custódio, 1993. In : Guerra, A. J. T & Cunha, S. B., de 2001) fundamenta-se em obras de vários autores e acrescenta que para os fins protetionais meio ambiente é o “conjunto das condições naturais, sociais e culturais em que vive a pessoa humana e que são suscetíveis de influenciar sua existência”.

Neste mesmo sentido, conclui-se com as palavras de Silva (1994) (Silva, 1994. In: Guerra, A. J. T & Cunha, S. B., de 2001):

“Meio ambiente é, assim, a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas.”

Silva (1994) (Silva, 1994. In: : Guerra, A. J. T & Cunha, S. B., de 2000) aponta a existência de três aspectos do meio ambiente, quais sejam:



- *meio ambiente natural* – constituído pela biosfera, ou seja, o solo, a água, o ar atmosférico, a flora e a fauna. È onde se dá a correlação recíproca entre as espécies e as relações destas com o meio físico que ocupam;
- *meio ambiente cultural* – integrado pelo patrimônio artístico, histórico, turístico, paisagístico, arqueológico e espeleológico;
- *meio ambiente artificial* – formado pelo espaço urbano construído, consubstanciado no conjunto de edificações, e pelos equipamentos públicos: ruas, praças, áreas verdes, e todos os demais assentamentos de reflexos urbanísticos.

Neste trabalho será abordado o meio ambiente natural, tendo como principal objetivo de análise a poluição das lagoas costeiras. Esta poluição se deve ao rápido processo de urbanização e explosão industrial, fatores estes que não foram acompanhados por investimentos na área de infra-estrutura acarretando no lançamento indiscriminado de esgotos industriais e residenciais nas lagoas costeiras.

#### **4) LAGOAS E TIPOS DE LAGOAS COSTEIRAS**

De acordo com Esteves (1988) (Esteves, 1988. In: Neto, Z. F. L, de 1990), existem vários tipos de lagoas costeiras, sendo os seguintes descritos por ele:

- 1) Lagoas formadas pelo isolamento de enseada marinha em braços de mar através de cordões de areias.

Os cordões de areia evoluem normalmente a partir de pontões rochosos e o aumento progressivo deste é devido à deposição de sedimento marinho pela ação de corrente e ondas durante o nível mais elevado de maré alta que provocaram, como resultante final, o isolamento de uma enseada ou de um braço de oceano, transformando-se assim numa laguna se esta permanecer ligada ao mar por fluxo e refluxo, formando então uma lagoa. Este processo está descrito e referenciado a diversos autores em Christofolletti (1977) e Strahler (1978) (Christofolletti, 1977 e Strahler, 1978. In: Neto, Z. F. L, de 1990)



Entretanto, de maneira geral tanto as lagoas como as lagunas tem a sua gênese relacionada aos mesmos processos transgressivos do mar que ocorreram a partir do Pleistoceno e se prolongaram até o Holoceno, no qual se originou a maior parte das lagoas costeiras do Brasil principalmente as do sul da Bahia, Espírito Santo e Rio Grande do Sul.

2) Lagoas formadas pelo fechamento da desembocadura de rios por sedimentos marinhos.

São originadas devido a evolução de sedimentos depositados nas desembocaduras de rios de pequeno comprimento ou o isolamento de pequena parte ou o isolamento de vários pequenos rios.

Para Suguio (1982) (Suguio, 1982. In: Neto, Z. F. L, de 1990) processo diferente ocorreu na planície da foz do rio Doce. Durante a última transgressão há aproximadamente 18.000 anos, acarretou uma deposição de sedimentos marinhos ocasionando a formação de um conjunto de ilhas-barreiras que isolaram uma grande laguna. O fenômeno desenvolveu no rio Doce um delta com muitos tributários, e aliado isto, às oscilações negativas seguidas seguidas de fases transgressivas do mar, ocasionou a formação de cordões arenosos no interior da laguna, alterando a sua forma e provocando modificações nas áreas lagunares ou seja, ressecção de algumas e formação de outras. O rebaixamento do nível do mar provocou o desaparecimento dos sistemas lagunares, e atualmente apenas há a presença de alguns testemunhos tais como as lagoas Zacarias, do Matias, Cacimba e Monsará no Espírito Santo.

3) Lagoas formadas pelo fechamento da desembocadura de rios por sedimentos fluvio-marinhos.

A deposição de sedimento tanto do mar, quanto do próprio rio, origina a formação que causa represamento da foz do rio. No litoral fluminense na altura de Campos, as lagoas foram formadas na antiga foz do rio Paraíba, a sedimentação oriunda do mar e juntamente com a do rio desviou a foz deste ao mesmo tempo que represou a antiga foz, trazendo como conseqüência a formação de várias lagoas com tamanho relativamente grande e muito dendrítica na sua forma.



4) Lagoas formadas nas depressões entre faixas de areias que constituem as restingas.

A deposição de areia na medida que se estende, faz com que parte da água do mar se separe, formando estas lagoas que durante os níveis de marés altas são invadidas pelo mar, além de serem obstruídas por pequenos córregos e águas de chuvas.

Segundo Esteves (1988) (Esteves, 1988. In: Neto, Z. F. L, de 1990), a formação de lagoas costeiras estão relacionadas aos processos morfogenéticos e geológicos ocorridos no passado, nas quais as lagoas costeiras podem ser originadas pelo isolamento de enseadas marinhas, pelo fechamento de desembocadura por sedimento fluvio-marinho e pelas depressões entre as faixas de areias que constituem as restingas.

## 5) IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com o art. 1º da RESOLUÇÃO CONAMA nº 001, de 23/01/86, entende-se por impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas”.

Para Clark (1983) (Clark, 1983. In: Payne, 1986), impacto ambiental é um ciclo de eventos ligados numa cadeia de causas e efeitos que provêm das atividades e necessidades humanas.

Segundo Hails (1977) e Watts (1973) (Hails, 1977 e Watts, 1973. In: Payne, 1986), os impactos ambientais costeiros ocorrem devido ao rompimento do sistema de equilíbrio litorâneo provocados a partir de atividades humanas que alteram e modificam o comportamento desse sistema.

Segundo Coelho (2001) (Coelho, 2001. In: Guerra, A. J. T & Cunha, S. B., de 2001) impacto ambiental é o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou uma indústria) no ambiente. Diz respeito ainda à evolução conjunta das condições sociais e ecológicas estimulada pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada. É a relação entre sociedade e



natureza que se transforma diferencial e dinamicamente. Os impactos ambientais são escritos no tempo e incidem diferencialmente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço.

Corrêa (2000), analisa o espaço urbano como um produto social e este produto é resultado de agentes que produzem e consomem o espaço. A ação destes agentes incluem práticas que levam a um constante processo de reorganização espacial que se faz via incorporação de novas áreas ao espaço urbano, densificação do uso do solo, deterioração de certas áreas, renovação urbana, relocação diferenciada da infra-estrutura e mudança, coercitiva ou não, do conteúdo social e econômico de determinadas áreas da cidade. Estes agentes sociais são: proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais, proprietários fundiários, promotores imobiliários, Estado e grupos sociais excluídos. Estes agentes sociais são os principais responsáveis pela poluição das lagoas costeiras.

Os problemas ambientais não atingem igualmente todo o espaço urbano. Atingem muito mais as classes sociais menos favorecidas do que os das classes sociais mais elevadas. Quando o acelerado processo de urbanização e industrialização não é acompanhado por investimentos em infra-estrutura os impactos ambientais são gerados.

O homem representa a única criatura na Terra a poluir a água. Ele faz isso deliberadamente, numa escala gigantesca e numa velocidade cada vez maior, em tal que a poluição tornou-se uma séria ameaça à saúde humana. As águas representam um meio natural de evacuação de parte de detritos das sociedades humanas.

A principal fonte de poluição nas lagoas, são os despejos líquidos e sólidos provenientes de conglomerados humanos e de regiões industrializadas.

De acordo com Lima (1979), as lagoas passaram a ser usadas como receptáculos de lixo e terminais de esgotos. A cor da água, odores desagradáveis, aumento de populações bacterianas e peixes mortos são características facilmente visíveis em águas poluídas. Uma enorme quantidade de detritos são descarregados diariamente na água que, embora tendo grande capacidade de autopurificação, não é porém ilimitada. Uma porcentagem assustadoramente alta dos detritos despejados é venenosa.



As substâncias químicas têm sido usadas amplamente no nosso cotidiano, principalmente com a explosão industrial e a descoberta cada vez maior de novos produtos. Tais substâncias agem sobre o ambiente, provocando alterações na estrutura e na função dos organismos a elas expostos, podendo comprometê-los seriamente, provocando doenças ou morte de alguns, e até mesmo a extinção de espécies.

MACHADO-GUIMARÃES (1987) (Machado-Guimarães, 1987. In: Neto, Z. F. L, de 1990), identifica a deterioração das lagunas pela falta de renovação das águas e pela redução da lâmina d' água, como consequência de drenagens, aterros e aumento do assoreamento, além da poluição por esgotos das novas construções urbanas.

A ocupação por loteamentos representa um perigo para a sobrevivência das lagoas, sendo necessário encontrar solução para destinação dos futuros efluentes, que não as lagoas. Os loteamentos apresentam uma infra-estrutura precária de água, esgoto e energia elétrica.

## **6) TIPOS DE POLUIÇÃO**

De acordo com o tipo de poluente que essas águas recebem, a poluição pode ser dividida em: (George, 1973)

1 – Poluição por detritos domésticos; uma mistura de substâncias orgânicas com poucos nutrientes inorgânicos: detergentes, sabão, etc.;

2 – Poluição por esgotos de fábricas de gêneros alimentícios; mistura mais heterogênea devido ao tipo de produção e de produtos; geralmente elevado teor de substâncias orgânicas e esgotos industriais; principalmente esgotos inorgânicos, inclusive contendo ácidos e bases, e toxinas; maior diversidade de composição.

3 – Poluição Térmica

A subdivisão de acordo com as fontes de poluição, não permite, automaticamente, uma diferenciação dos efeitos dessas sobre os sistemas poluídos; apenas na classificação da qualidade da água tal subdivisão adquire certo grau de valor.



## 6.1) DETRITOS DOMÉSTICOS

Os esgotos urbanos contêm, além de detritos orgânicos, sabões e detergentes portanto, essencialmente contêm carboidratos, gorduras, material protéico, detergentes, fosfatos e bactérias.

De acordo com Lima (1979), os esgotos domésticos, bem como muitos tipos de resíduos industriais, são constituídos, principalmente, de matéria orgânica, que serve de alimento para os organismos aquáticos. A sua introdução em um lago é até certo ponto benéfica, pois contribui para o desenvolvimento da cadeia alimentar. Porém esta matéria orgânica, quando em excesso, será aproveitada pelas bactérias, permitindo assim sua proliferação. O consumo de oxigênio no ambiente, devido à atividade bacteriana, passa a ser maior que o fornecimento e, desta feita, os outros seres que necessitam de oxigênio são conseqüentemente extintos.

George (1973), analisa a poluição “doméstica” como sendo o resultado da utilização de águas de barreira, de detergentes à base de produtos tóxicos, geralmente não-biodegradáveis.

Lima (1979), afirma que os detergentes representam um tipo de esgoto doméstico que são os grandes causadores de eutroficação, isto é, o enriquecimento da água pelos íons  $\text{NO}_3$  e  $\text{PO}_4$  (nitrato e fosfato) e outros nutrientes para plantas. Este fenômeno não traz efeito direto sobre a reprodução de organismos aquáticos, mas apresenta efeitos indiretos, como a reprodução de  $\text{O}_2$  (oxigênio), pois há um aumento da atividade bacteriana. As espumas produzidas pelos detergentes sintéticos são responsáveis sobretudo pela inibição da ação germicida de certas bactérias que, no estado natural do ciclo biológico eliminam os micróbios e vírus. Essas espumas interrompem o processo de oxigenação dos lagos e contribuem para transformá-los em cloacas mortas e pestilenciais.



Para Fellenberg (1980), uma avaliação da água em função de todas as bactérias nela presentes é complicada demais para ser prática. Contudo, sabe-se que em águas contaminadas com material de origem fecal cabe à *Escherichia coli* um papel preponderante. Assim, é feita em primeira linha a contagem de coliformes fecais e só em segundo plano a contagem do número total de bactérias. A quantidade de bactérias contidas em determinado volume de água é conhecida como “Índice de coliformes”. Este índice é o critério mais importante na avaliação da qualidade da água. Não há critérios uniformes a respeito dos requisitos que devem ser satisfeitos para considerar a água como higienicamente pura. Existem tabelas segundo as quais a água é considerada de boa qualidade se contiver menos de uma bactéria coliforme por 100ml de água; segundo outros critérios, a água potável não deveria conter bactérias coliformes (sendo tolerável, porém, a presença de pequenas quantidades de outras bactérias, em número inferior a 100 por 100 ml). Para evitar perigos de epidemias, seria desejável adotar sempre os critérios mais rigorosos.

Segundo Lilian (2001), podemos citar como exemplos de irregularidades quanto ao sistema de esgotamento sanitário os estabelecimentos:

- Hospitalar: Hospitais da Baixada de Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro.  
Tipo de Degradação: Lesão ao ecossistema natural – Poluição hídrica (Lagoa de Jacarepaguá); poluição decorrente do inadequado destino final do lixo hospitalar recolhido pela COMLURB e disposto em aterro sanitário comum. Ameaça à saúde da população; de disseminação das doenças infecto-contagiosas com que lidam as unidades de tratamento de saúde da baixada de Jacarepaguá
- Residencial: Condomínio “Athaydeville Mansões” – localizado na Avenida das Américas, Barra da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro.  
Tipo de Degradação: Lesão ao ecossistema natural – Poluição hídrica causada por lançamento de esgoto sanitário doméstico in natura, no Canal de Marapendi. O Canal de Marapendi estende-se da Lagoa de Marapendi à Lagoa da Tijuca, que por sua vez comunica-se diretamente com o oceano no local conhecido como Pier da Barra. Os



efluentes sanitários lançados ao canal, poluem, não só as águas salobras deste curso hídrico, como as lagoas mencionadas.

## 6.2) ESGOTOS INDUSTRIAIS

Segundo Lima (1979), a poluição pelos detritos industriais são ocasionados por vários tipos de substâncias que causam a poluição química. A indústria é responsável por várias poluições, inerentes a diversos tipos de produção e de tratamento químico: as cadeias de montagem de semicondutores, como as tinturarias, leiterias, indústrias de papel são as principais responsáveis mas é extensa a lista de estabelecimentos que despejam nas águas cianuretos, solventes orgânicos, acetonas, fenóis, álcoois, detergentes alquil-benzenos, sulfatos de sódio etc. Brada-se um alarme sempre que uma dose passou demais da conta, quando milhões de peixes flutuam nas lagoas de barriga para cima; o mal, entretanto, é crônico e sempre difícil a apuração das responsabilidades.

Outro problema se refere à irregularidade da quantidade de despejos; as fábricas lançam despejos em um sistema, que depende de seu turno de atividade, ou seja, durante o dia e, principalmente nos dias úteis, observa-se uma maior ou menor quantidade de despejos, em dependência do tipo de atividade da fábrica, cabendo a algumas indústrias uma produção ininterrupta.

De acordo com Dajoz (1983), os produtos orgânicos lançados pelas fábricas de papel, pelas leiterias, fábricas de açúcar e serrarias são oxidados pelas bactérias, o que diminui a quantidade de oxigênio da água a um ponto tal que toda a vida torna-se impossível nela.

Na Bahia, por exemplo, a lagoa de Arembepe vem, ultimamente, apresentando manchas amarelo-avermelhadas, devido a uma indústria de tintas, plásticos e vernizes que, de 1971 até hoje, já despejou uma grande quantidade de resíduos, sobretudo ácido sulfúrico e sulfato ferroso. Técnicos e conservacionistas da Bahia se unem para denunciar que a coloração amarelo-avermelhada, decorrentes dos resíduos de ácido sulfúrico expelidos por aquela indústria, acusa a carência de oxigênio dissolvido na água, e prejudica esteticamente a lagoa. Quanto ao ácido sulfúrico, simplesmente teria a ação de paralisar as reações bioquímicas da



água e de provocar a morte da fauna e da flora. Além disso, a quantidade de dióxido de titânio (matéria-prima empregada na fabricação de tintas, vernizes e plásticos) que se perde nas etapas finais do processo de fabricação, e que é despejada como detrito, provoca lesões no fígado e no pâncreas das pessoas que se alimentam das águas contaminadas.

Lima (1979), afirma que todos os metais pesados utilizados pelo homem nas suas atividades industriais são dispersados muitas vezes em formas degradadas na superfície da Terra sendo as lagoas um exemplo de receptáculo de detritos. Alguns dos elementos recebidos pelas lagoas são o mercúrio, chumbo, zinco e cobre.

A concentração de mercúrio na água do mar é baixa, 0,03-0,27ppm, mas, por causa de sua alta reatividade química e toxicidade biológica, seu acúmulo representa um efeito nocivo sobre os organismos. A transformação biológica de formas de mercúrio relativamente pouco tóxicas em formas de alta toxicidade e seu acúmulo nos organismos marinhos, através da água do mar ou de cadeias alimentares, fazem com que este elemento volte ao homem em uma forma mais concentrada, o que vai provocar efeitos tóxicos.

O principal mercúrio encontrado em regiões contaminadas é o metil-mercúrio, o mais tóxico deles.

O peixe, como importante fonte de alimento, representa um caminho do mercúrio para os níveis tróficos mais altos. Outros organismos aquáticos, além de transferirem o mercúrio para níveis tróficos mais altos, são capazes de transformá-lo em metil-mercúrio.

**Uma classificação mais apropriada para os estudos ecológicos que visam avaliar o efeito dos esgotos, requer uma outra tipologia, salientando a função que as substâncias lançadas apresentam no ecossistema, sob forma de acumulação ou decomposição gradativa:**

**1 – substâncias biodegradáveis não tóxicas; principalmente esgotos orgânicos que aumentam o nível da saprobia através do incremento de processos heterotróficos em sua decomposição;**



**2 – substâncias persistentes não tóxicas; principalmente nutrientes minerais para as plantas, aumentando o nível do trofia através do incremento fotossintético, resultando em uma eutrofização das águas atingidas;**

3 – substâncias biodegradáveis, porém tóxicas; decomposição gradativa principalmente por intermédio de bactérias ou acumulação na cadeia alimentar. A este grupo pertencem todos os biocidas, detergentes e reagentes químicos que não resistem por tempo prolongado à decomposição bacteriana na água ou solo;

4 – substâncias persistentes e tóxicas; principalmente reagentes orgânicos ou inorgânicos de grande resistência à decomposição biótica apresentando grande durabilidade nos sistemas atingidos. Por ausência de decomposição os resíduos se acumulam dentro dos níveis tróficos; efeitos negativos por somação, acumulação e concentração de substâncias.

Generalizando, pode-se diferenciar dois grupos de agentes químicos: os que de qualquer forma são degradáveis e os persistentes (acumulativos).

Segundo Lindahl (1972), muitos lagos em regiões tropicais e subtropicais não têm saída para o mar e funcionam como bacias de drenagem fechadas ou internas. Tais lagos são freqüentemente muito produtivos e têm uma fauna rica. Muitos deles são alcalinos. Se substâncias tóxicas forem usadas na indústria dentro de tais sistemas fechados de água, esses resíduos certamente acabarão nos lagos, onde eles e outros poluentes se acumulam.

Os níveis de toxidez da poluição da água em países industriais parecem estar aumentando, devido aos crescentes processos complexos de manufatura. A poluição do mercúrio está difundida, mas ainda não foi detectada em muitos países, onde possivelmente existe no mesmo nível alto encontrado nos Estados Unidos e Suécia. Muitos governos parecem não estar cientes desse perigo tóxico para os seres aquáticos e terrestres, incluindo os humanos. Além disso, níveis comuns de chumbo, cádmio e outras substâncias venenosas certamente têm efeito em animais e no homem, mas ainda não sabemos quais.

O salvamento de um lago poluído pode ser realizado de duas maneiras: por meio de eliminação dos fatores que determinam a deterioração de suas águas, pelo tratamento de esgotos domiciliares, dos resíduos industriais etc.; ou pela intensificação da sua capacidade natural de autodepuração, ou seja, de resistência à poluição.



### 6.3) POLUIÇÃO TÉRMICA

Para George (1973), um dos graves problemas da vida humana, dos demais mamíferos e das aves é o controle de sua temperatura corporal. Por isto, desenvolveram mecanismos fisiológicos para manter a temperatura corpórea constante. Os peixes, anfíbios, os répteis e os invertebrados não apresentam esta capacidade e as suas temperaturas variam com as mudanças da temperatura ambiental.

A água apresenta um elevado calor específico, o que impede que ocorram bruscas mudanças de temperatura no meio aquático. Assim, os animais aquáticos não têm problemas de drásticas adaptações a amplas flutuações de temperatura, o que não ocorre com os animais terrestres.

Na água há vários ciclos de temperatura: ciclo estacional, em que há um forte resfriamento no inverno e um forte aquecimento no verão, sendo mais acentuado nas regiões temperadas; ciclo diurno, com um aquecimento de dia e um resfriamento à noite; e ciclo tidal, ou seja, o provocado pelas marés, durante as quais se formam correntes que distribuem o calor. Quando indústrias ou usinas de eletricidade jogam água nos rios, lagos ou mares, com temperatura até 20° C mais elevada que a normal, acarretam sérias mudanças destes ambientes. Com o aquecimento da água, haverá um aumento do metabolismo dos animais, que vão necessitar de oxigênio. Este, devido ao aquecimento da água, sofre uma redução do seu teor e, como consequência, surge a chamada poluição térmica, que é o aquecimento de um corpo de água natural, provocado por atividade humana, e que traz sérios danos aos organismos, afetando a constituição dos ovos, larvas, peixes novos, moluscos aquáticos etc.

O grau de poluição térmica depende de vários fatores, tais como as condições climáticas locais, os vários usos da água da região pelo homem, a forma e volume do corpo de água receptor.

Pelo fato de se conhecer muito pouco a ecologia marinha, sua dinâmica populacional e a fisiologia, os efeitos da poluição térmica sobre os animais marinhos não são totalmente conhecidos. Constata-se, geralmente, que os peixes marinhos não resistem a temperaturas



acima de 33° C, porém isso depende de muitos fatores, como o tamanho do peixe, a duração do período de elevação da temperatura etc. Há temperaturas que não chegam a matar, mas podem prejudicar a habilidade natatória do peixe, reduzir sua tolerância a mudanças ambientais físico-químicas, e prejudicar a sua agilidade, necessária para escapar aos predadores.

## 7) CONCLUSÃO

Neste trabalho ficou evidente que a principal fonte de degradação ambiental de lagoas costeiras são a enorme quantidade de detritos descarregados na água. Uma porcentagem assustadoramente alta destes detritos despejados é venenosa, tornando-se uma séria ameaça à saúde humana e provocando a mortalidade da vegetação das lagoas e dos peixes. Esta alta quantidade de esgotos industriais e detritos domésticos demonstram uma deficiência no sistema de esgoto sanitário, que não consegue acompanhar o acelerado processo de urbanização e a grande explosão industrial.

De acordo com Coelho (2001), os problemas ambientais não atingem todo o espaço urbano. Atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favorecidas do que os das classes mais elevadas. Um exemplo para ilustrar a situação acima seria a apropriação indevida das áreas marginais às lagoas, com loteamentos realizados através de aterros. Os loteamentos apresentam infra-estrutura precária, acarretando num despejo de esgotos na lagoa.

Os proprietários dos meios de produção, os proprietários fundiários, os promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos exercem ações que modificam o espaço urbano, ações estas que podem provocar poluição, principalmente de lagoas, que representam receptáculos de esgotos.

Esta rápida degradação ambiental leva a uma crescente participação pública exigindo que o governo considere questões ambientais nos seus programas de investimento. Assim surge a Política Nacional do Meio Ambiente com o papel de instituir a avaliação de impacto ambiental



A licença ambiental é um dos instrumentos exigidos para a implantação de atividades causadoras de impactos ambientais e a Ação Civil Pública surge com a tarefa de proteção ao meio ambiente responsabilizando civil e criminalmente os culpados por danos causados ao meio ambiente.

## 8) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, L. A. Ação Civil Pública Ambiental. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2001. 281 p.

Coelho, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas - Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: A. J. T. Guerra e S. B. Cunha (Ed.). Impactos Ambientais Urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil,, 2001. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas - Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa, p.19 - 45

Corrêa, R. L. O Espaço Urbano. Rio de Janeiro: Ática. 2000. 7 - 35 p.

Dajoz, R. Ecologia Geral. Petrópolis: Vozes. 1983. 439 - 451 p.

Fellenberg, G. Introdução aos Problemas da Poluição Ambiental. São Paulo: USP. 1980. 71-97 p.

George, P. O Meio Ambiente. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 1973. 112 - 118 p.

Guerra, A. J. T. e S. B. Cunha. Avaliação e Perícia Ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2000. 294 p.

Ibge. Censo 2000: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) 2001.

Neto, Z. F. L. Impactos Ambientais em Áreas Costeiras - UBU/ES. (Monografia). Departamento de Geografia, UFRJ, Rio de Janeiro, 1990. 14 - 16 p.

Payne, A. I. The Ecology of Tropical Lakes and Rivers. New York: John Wiley & Sons. 1986. 259 - 270 p.

Schäfer, A. Fundamento de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais. Porto Alegre: UFRGS. 1984. 532 p.